

**SUBSTITUSI TEPUNG CANGKANG RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) PADA PAKAN KOMERSIL TERHADAP
PENINGKATAN KECERAHAN WARNA DAN
SINTASAN IKAN MAS KOKI
(*Carasius auratus*)**

MUHAMMAD ABRAR
(10594 00621 11)



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2016**

**SUBSTITUSI TEPUNG CANGKANG RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) PADA PAKAN KOMERSIL TERHADAP
PENINGKATAN KECERAHAN WARNA DAN
SINTASAN IKAN MAS KOKI
(*Carasius auratus*)**

SKRIPSI

MUHAMMAD ABRAR
(10594 00621 11)



Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi
Budidaya Perairan

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Substitusi Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki (*Carasius auratus*).

Nama Mahasiswa : Muhammad Abrar

Stambuk : 10594 00621 11

Program Studi : Budidaya Perairan (BDP)

Fakultas : Pertanian

Makassar, Juni 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I


Ir. Darmawati, M.Si
NIDN : 0920126801

Pembimbing II

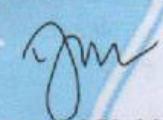

Rahmi, S.Pi, M.Si
NIDN: 0905027904

Diketahui,

Dekan Fakultas Pertanian


M. Molla, MM
NIDN: 09 3112 6113

Ketua Program studi
Budidaya Perairan


Murni, S.Pi, M.Si
NIDN : 09 0303 7306

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Penelitian: Substitusi Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*).

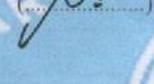
Nama Mahasiswa : Muhammad Abrar

Nomor : 10594 00621 11

Program Studi : Budidaya Perairan (BDP)

Fakultas : Pertanian

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama	Tanda Tangan
<u>Rahmi, S.Pi., M.Si</u> Ketua Sidang	
<u>Ir. Darmawati, M. Si</u> Sekretaris	
<u>DR. Abdul Haris Sambu., M. Si</u> Anggota	
<u>H. Burhanuddin, S.Pi., MP</u> Anggota	

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Substitusi Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*) Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri yang belum diajukan oleh siapapun, bukan merupakan pengambil alihan tulisan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebut kedalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, Juni 2016

Muhammad Abrar
Nim: 105 94 00621 11

ABSTRAK

MUHAMMAD ABRAR. 105 94 00621 11. Substitusi Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*). Dibimbing oleh Ir. DARMAWATI., M.Si dan RAHMI., S.Pi., M.Si.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persentase tepung cangkang rajung dalam bahan baku pakan yang terbaik terhadap peningkatan kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki.

Metode penelitian yang digunakan adalah ikan mas koki yang diperoleh dari Pasar Hobi Toddopuli Makassar. Ikan mas koki yang digunakan sebanyak 5 ekor/wadah penelitian. Wadah yang digunakan adalah baskom. Jumlah wadah penelitian sebanyak 12 buah dengan kapasitas masing-masing wadah sebanyak 12 liter air yang diisi sebanyak 10 liter. Perlakuan yang dicobakan adalah substitusi tepung cangkang rajung dengan dosis berbeda pada pakan untuk peningkatan kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki (*Carrasius auratus*). Pada penelitian ini terdapat 4 perlakuan, yaitu dosis 95% pakan komersil + 5% tepung cangkang rajungan (perlakuan A), dosis 90% pakan komersil + 10% tepung cangkang rajungan (perlakuan B), dosis 85% pakan komersil + 15% tepung cangkang rajungan (perlakuan C), dan dosis 100% pakan komersil (perlakuan D).

Hasil penelitian yang dilakukan selama ± 1 bulan menunjukkan bahwa peningkatan kecerahan warna ikan mas koki terdapat pada perlakuan A yaitu dengan rata-rata peningkatan 23,33 dengan sintasan 93,33%.

Disarankan untuk meningkatkan kualitas warna pada ikan mas koki, pakan sebaiknya disubstitusi dengan tepung cangkang rajungan dengan perbandingan 95% pakan komersil + 5% tepung cangkang rajungan. Untuk menjaga kelangsungan hidup perlu pengontrolan kualitas air. Selain itu perlu dilakukan penelitian ulang dengan dosis yang lebih rendah pada setiap perlakuan untuk mendapatkan perubahan tingkat kecerahan warna pada mas koki (*Carrasius auratus*).

Kata Kunci: Tepung cangkang rajungan, Kecerahan warna, Sintasan, dan Ikan mas koki

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT
atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya, tidak lupa pula
penulis mengirimkan Shalawat atas junjungan Nabiullah Muhammad SAW
atas contoh dan ketauladanannyasehingga menjadise semangat bagipenulis untuk menyel
esaikan skripsi ini dengan judul **Substitusi Tepung Cangkang Rajungan
(*Portunus pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan
Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki (*Carrasius
auratus*)**. Penulis tertarik mengangkat permasalahan ini, karena kecerahan warna
pada ikan mas koki sebagai faktor penting dalam meningkatkan nilai ekonomis
sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Selain itu tingginya biaya produksi
akibat biaya pakan yang mahal, membuat penulis bermaksud meneliti potensi
limbah rajungan sebagai bahan baku pakan dalam menunjang kecerahan warna
dan sintasan ikan mas koki.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat ba
nyak kekurangan dan kendala. Namun berkat kesabaran, petunjuk, saran dan motivasi
dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis
menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta atas dukungan tak henti-hentinya berupa material maupun spiritual sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Ibu Ir. Darmawati., M.Si, selaku pembimbing pertama yang telah memberikan curahan waktu, bimbingan, dan arahan pada penyelesaian penulisan skripsi ini.
3. Ibu Rahmi, S.Pi, M.Si, selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, serta memberikan banyak masukan, dan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak DR. Abdul Haris Sambu., M.Si selaku penguji pertama yang telah meluangkan waktu dan memberi kritikan serta saran yang bersifat membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak H. Burhanuddin, S.Pi., M.P selaku penguji kedua yang telah meluangkan waktu dan memberi kritikan serta saran yang bersifat membangun dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Terima kasih kepada rekan-rekan jurusan budidaya perairan (HIMARIN UNISMUH) terkhusus angkatan 2011 serta semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Namun penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis dengan segala kerendahan hati memohon kepada berbagai pihak kadanyakritikdan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, Juni 2016

Muhammad Abrar

DAFTAR ISI

Sampul	i
Halaman Sampul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pengesahan Komisi Penguji	iv
Pernyataan Mengenai Skripsi Dan Sumber Informasi	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
I. Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
II. Tinjauan Pustaka	
2.1. Ikan Mas Koki (<i>Carrasius auratus</i>)	3
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi	3
2.1.2. Habitat Ikan Mas Koki	4
2.1.3. Makanan dan Kebiasaan Makan	5
2.2. Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>)	6
2.2.1. Komposisi Kimia Rajungan	6
2.3. Pakan Ikan	7
2.4. Warna ikan	8
2.5. Sintasan	9
2.6. Parameter Kualitas Air	10
2.5.1. Suhu	10
2.5.2. Derajat keasaman (pH)	10
2.5.3. Kelarutan oksigen (DO)	10

III. Metode Penelitian

3.1. Waktu dan Tempat	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Prosedur Penelitian	13
3.3.1. Persiapan Wadah Penelitian	13
3.3.2. Persiapan Media Penelitian	13
3.3.3. Persiapan Hewan uji	14
3.3.4. Persiapan Pakan Uji	14
3.3.5. Pemberian Pakan Uji	15
3.3.6. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	15
3.5. Peubah Yang Diamati	16
3.5.1. Pengukuran Warna Ikan	16
3.5.2. Sintasan	17
3.6. Kualitas Air	18
3.7. Analisis Data	18

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Tingkat Kecerahan Warna Ikan Mas Koki	19
4.2. Sintasan	22
4.3. Kualitas Air	25

V. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
Daftar Pustaka	27

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Rajungan	6
2.	Alat dan Kegunaan	12
3.	Bahan dan Kegunaan	13
4.	Rata-Rata Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Mas Koki	19
5.	Sintasan Ikan Mas Koki	23
6.	Hasil Pengukuran Kualitas Air	25

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Morfologikan Mas Koki	3
2.	<i>Toca Color Finder</i> (TCF)	17

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengukuran Kecerahan Tiap Minggu	29
2.	Hasil Analisis Anova Tingkat Kecerahan Ikan Mas Koki	29
3.	Hasil Uji Lanjut LSD Tingkat Kecerahan Ikan Mas Koki	30
4.	Sintasan Ikan Mas Koki	31
5.	Hasil Uji Anova Sintasan Ikan Mas Koki	31
6.	Hasil Uji Lanjut LSD Sintasan Ikan Mas Koki	32
6.	Foto-Foto Penelitian	33

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Warna pada ikan berhubungan dengan sel pigmen pada kulit. Terdapat dua sel khusus yang memberikan warna pada ikan, yaitu kromatofor dan iridosit. Kromatofor terletak pada dermis kulit yaitu sisi luar dan diantara sisik serta mengandung butiran pigmen sebagai sumber warna sebenarnya (Lagler *et al.* 1977 dalam Kurniawati, 2012). Ada dua jenis pigmen yang berperan dalam pembentukan warna tubuh ikan, yaitu karoten dan melanin. Iridosit terdiri atas leukofor dan guanafor yang merupakan sel cermin untuk memantulkan warna di luar tubuhnya. Lagler dalam Kurniawati (2012), mengemukakan bahwa sel warna pada ikan dikelompokkan menjadi lima golongan, yaitu: *melanofor* (sel pembawa warna hitam), *xanthofor* (sel pembawa warna kuning), *erythofor* (sel pembawa warna merah dan kuning), *iridofor* (sel warna untuk refleksi) dan *leukofor* (sel warna berupa butiran putih). Selanjutnya, Sally dalam Puspita(2012), mengemukakan bahwa perubahan warna yang terjadi dipengaruhi oleh letak pergerakan butiran pigmen dalam sel. Pergerakan butiran pigmen kromatofor menyebabkan sel tersebut dapat menyerap sinar dengan sempurna sehingga terjadi peningkatan warna sisik yang menyebabkan warna sisik menjadi lebih terang dan jelas, sedangkan butiran pigmen yang berkumpul di dekat nukleus menyebabkan penurunan warna sehingga warna terlihat lebih gelap dan memudar. Perubahan sel pigmen ini disebabkan oleh stres karena lingkungan, kurang sinar matahari, penyakit atau kekurangan pakan terutama komponen warna dalam pakan (Sulawesty, 1997)

Limbah rajungan (*Portunus sp*) merupakan bahan baku potensial yang dapat dijadikan bahan baku pakan sekaligus sebagai pigmen alami. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya khitin, khitosan dan karotenoid pada limbah cangkang rajungan produksi rajungan. Pigmen karotenoid mempunyai kegunaan sebagai senyawa pewarna, antioksidan, dan prekursor pembentukan vitamin A (Hendry dan Houghton, 1996). Menurut Lesmana (2002), fungsi utama *karoten* merupakan pigmen yang dapat memberikan warna sehingga ikan lebih menarik.

Meskipun demikian, pemanfaatan limbah cangkang rajungan ini belum optimal. Ellis dan Mantel(1985) *dalam* Multazam(2002), menyatakan bahwa dalam limbah cangkang rajungan beserta sisa daging yang masih melekat pada cangkang mengandung protein, lemak, pigmen, garam kalsium, kitin, serat kasar dan mineral (fosfor, kalsium, magnesium, tembaga, besi, seng dan mangan). Berdasarkan analisis Konosu dan Yamaguchi (1982), protein, polisakarida, nitrogen non protein, pigmen dan vitamin merupakan komponen yang berperan dalam peningkatan kualitas warna dan sintasan benih ikan.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase tepung cangkang rajungan dalam bahan baku pakan yang terbaik terhadap peningkatan kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah mengenai tepung cangkang rajungan yang optimal untuk peningkatan kecerahan warna ikan mas koki untuk tujuan budidaya dan keperluan yang terkait.

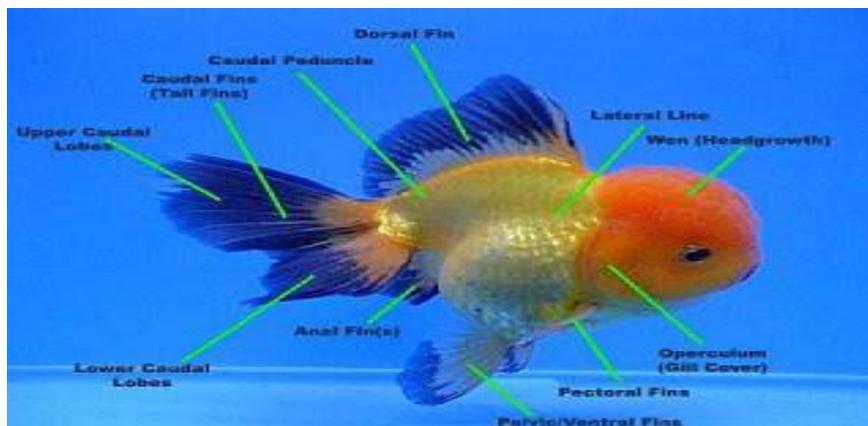
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Mas Koki (*Carasius auratus*)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ilmiah ikan mas koki menurut Wikipedia adalah sebagai berikut:

- Kerajaan : animalia
Filum : chordata
Kelas : Actinopterygii
Order : cypriniformes
Famili : cyprinidae
Genus : *carasius*
Spesies : *auratus*
Subspecies : *Carrasius auratus*



Gambar 1.2. Mas Koki (*Carasius auratus*)

Berdasarkan morfologinya, Ikan mas koki memiliki ciri-ciri bentuk tubuh pendek dan bulat, mata lebar dan besar, bersirip, disisi tubuhnya terdapat gurat sisi dan mempunyai lembaran insang yang berfungsi untuk pernafasan. Lewat insang, ikan koki memperoleh oksigen dengan cara menghisap melalui mulutnya kemudian menyaringnya dengan lembaran insang. Oksigen yang masuk kedalam tubuh bersama air akan dibawa oleh aliran darah. Karena itu, jika airnya tercemar maka kandungan karbondioksida dan kotoran lainnya akan dibebaskan oleh bagian belakang lembaran insang tersebut (Bahtiar 2005).

Ikan mas koki memiliki sisik yang berderet rapi, mengkilap dan menutupi tubuh seperti genteng rumah. Warnanya cukup menarik dan variatif, umumnya sisik ikan mas koki berwarna metalik, merah kekuning-kuningan, kuning, hijau, hitam, atau gabungan dari warna-warna tersebut. Warna sisik ini ditentukan oleh banyak sedikitnya pigmen *quanin* yang terkandung dalam sisik ikan koki.

Pembentukan *quanin* dipengaruhi oleh faktor genetis, lingkungan, jenis makanan dan kebersihan lingkungan. Sirip ikan mas koki mempunyai dua fungsi pokok, yakni sebagai alat keseimbangan dan sebagai tenaga gerak yang dibantu oleh kontraksi otot tubuh atau otot ekor (Bahtiar 2005).

2.1.2. Habitat Ikan Mas koki

Ikan mas koki cocok hidup di perairan tropis dengan kisaran suhu 20-25°C dengan pH dan keadaan normal. Kondisi lingkungan yang ideal menjadi faktor penting dalam memaksimalkan pertumbuhan ikan mas koki (Agus 2001). Mempertahankan suhu untuk terus berada dalam kisaran suhu optimal perlu dilakukan, karena pemeliharaan diluar suhu optimal dapat menekan sistem

kekebalan tubuh ikan dan akan menyebabkan penurunan nafsu makan serta gangguan pada pertumbuhan ikan.

Ikan mas koki dapat hidup dalam air yang memiliki kandungan oksigen minimal 5 mg/L, pH 7-7,8, tingkat amonia terlarut maksimal 0,05 mg/L dan tingkat nitrit terlarut maksimal 0,05 mg/L (Watson *et al* 2004). Ikan mas koki dianggap sebagai ikan yang tangguh karena dapat bertahan hidup di air berkualitas buruk. Walaupun demikian kualitas air penting diperhatikan agar pertumbuhan, reproduksi dan kesehatan ikan berjalan optimal.

Ikan mas koki dapat hidup hingga umur 30 tahun dengan panjang mencapai 23inches (58 cm) dan berat mencapai 2,7 kg (Watson *et al* 2004).

2.1.3. Makanan dan Kebiasaan Makan

Ikan mas koki merupakan ikan pemakan segala atau omnivora. Pakan yang biasa diberikan untuk pembesaran ikan mas koki yaitu pelet (Lingga dan Susanto, 1999 *dalam* Syaifudin, 2004). Kualitas pakan sangat menentukan keindahan warna sebagai daya tarik, sehingga banyak upaya yang dilakukan dengan menambahkan zat pigmen yang mengandung karoten dalam pakan buatan. Pemberian pakan berdasarkan jumlah ikan (bobot bio massa) dengan kisaran 3-5% per hari, dan frekuensi pemberiannya 2-3 kali per hari disesuaikan dengan kondisi ikan dan media air pemeliharaannya.

2.2. Rajungan (*Portunus pelagicus*)

2.2.1. Komposisi Kimia Tepung Rajungan

Meningkatnya jumlah limbah cangkang rajungan masih merupakan masalah serius yang perlu dicarikan solusi pemanfaatannya. Hal ini bukan saja memberikan nilai tambah pada usaha pengolahan rajungan, tetapi juga dapat menanggulangi masalah pencemaran lingkungan yang ditimbulkan, terutama masalah bau serta estetika lingkungan yang kurang baik (Rahayu dan Purnavita, 2007).

Cangkang rajungan merupakan hasil samping dari pengolahan rajungan. Kandungan gizi rajungan, terutama protein cukup tinggi, sehingga di mungkinkan limbah padatnya juga masih mempunyai kandungan protein yang tinggi. Limbah luar yang terdiri cangkang dan kaki mempunyai kandungan kalsium yang cukup tinggi (Sugihartini, 2001). Komposisi kimia rajungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Komposisi kimia rajungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia rajungan

No	Komposisi Kimia	Kadar
1	Air (%)	4,32
2	Protein (%)	18,18
3	Lemak (%)	2,27
4	Serat kasar	16,67
5	Abu (%)	44,28
6	P (%)	1,81
7	Ca (%)	19,97
8	Mg (%)	1,29
9	Cu (ppm)	30,62
11	Fe (ppm)	195,59
12	Zn (ppm)	44,59

Sumber: Multazam (2002).

Limbah rajungan (*Portunus* sp) merupakan bahan baku potensial yang dapat dijadikan bahan baku pakan sekaligus sebagai pigmen alami. Hal tersebut

disebabkan oleh tingginya khitin, khitosan dan karotenoid pada limbah cangkang rajungan produksi rajungan. Pigmen karotenoid mempunyai kegunaan sebagai senyawa pewarna, antioksidan, dan prekursor pembentukan vitamin A (Hendry dan Houghton, 1996). Menurut Lesmana (2002), fungsi utama *karoten* merupakan pigmen yang dapat memberikan warna sehingga ikan lebih menarik.

2.3. Pakan Ikan

Pakan merupakan unsur terpenting bagi kehidupan semua makhluk hidup termasuk juga dengan ikan yang menggunakan pakan sebagai zat untuk proses metabolisme. Dalam perikanan, pakan ikan disebut juga dengan pelet. Fungsi pelet adalah sebagai sumber energi untuk memelihara, pertumbuhan dan untuk perkembangbiakan. Pelet merupakan makanan buatan untuk ikan yang digunakan untuk membantu menambah nutrisi ikan agar dapat berkembang maksimal. Harga pelet yang semakin lama semakin mahal, membuat beberapa orang memutuskan untuk membuat pelet sendiri sehingga dapat menekan biaya pembelian pelet. Dalam pembuatannya, pelet harus memiliki kandungan protein, lemak dan serat yang seimbang dan sesuai untuk perkembangan ikan. Ikan yang berusia 1-3 bulan membutuhkan protein 35-50% dan usia 4 bulan ke atas memerlukan protein sekitar 25-30%.

Komposisi pakan ikan sama yaitu memerlukan kandungan berupa protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral.

Pemilihan bahan baku pakan buatan harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Mempunyai nilai gizi yang tinggi ,
2. Mudah dicerna oleh ikan,

3. Harganya relatif lebih murah,
4. Mudah diperoleh,
5. Tidak mengandung racun atau zat anti nutrisi,
6. Bukan bahan pokok manusia sehingga tidak merupakan saingan bagi kebutuhan manusia itu sendiri(Afrianto E, 2005).

2.4. Warna Ikan

Berbagai warna-warni indah pada ikan pada dasarnya dihasilkan oleh sel-sel pigmen (*chromatophore*) yang terletak di dalam kulit ikan. Sel-sel tersebut masing-masing mempunyai nama sesuai dengan jenis-jenis pigmen yang dikandungnya, yaitu: *Melanophores*, *Erythophores*, *Xanthophores*, dan *Guanophores* atau *Iridophores*. *Melanophores* merupakan sel yang mengandung pigmen hitam, atau coklat-hitam yang dikenal sebagai melanin. *Erythophores* merupakan sel yang mengandung pigmen merah dan *xanthophores* berisi pigmen kuning. Tampilan warna ikan selain ditentukan oleh jumlah dan konsentrasi sel-sel warna, juga ditentukan oleh kedalaman letak sel tersebut dalam lapisan kulit. Sebagai contoh, warna biru pada ikan dihasilkan oleh sel warna hitam yang terletak lebih jauh dibawah permukaan kulit ikan.

Warna pada ikan bisa berubah dengan semakin tua ikan tersebut. Hal ini terjadi karena jumlah sel warna ikan diduga bersifat tetap. Dengan bertambah besarnya tubuh ikan, sel-sel tersebut tidak bisa lagi memenuhi luas permukaan yang harus didukungnya sehingga pada akhirnya warna ikan cenderung memudar. Perubahan juga bisa terjadi sebagai akibat kedudukan sel-sel warna dalam lapisan kulit. Ikan yang memiliki sel-sel warna (*chromatophore*) diseluruh lapisan kulit

akan cenderung memiliki warna pekat permanen dan stabil, sedangkan chromatophore yang hanya terletak di lapisan permukaan saja bisa hilang setelah waktu tertentu

Berbeda dengan sel-sel sebelumnya *guanophores* atau *iridophores* tidak mengandung pigmen. Alih-alih pigmen, sel ini mengandung kristal-kristal guanin yang mampu memantulkan atau memendarkan cahaya kedalam komponen warna penyusunnya.

2.5. Sintasan

Sintasan adalah istilah ilmiah yang menunjukkan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) dari suatu [populasi](#) dalam jangka waktu tertentu. Istilah ini biasanya dipakai dalam konteks populasi individu muda yang harus bertahan hidup hingga siap berkembang biak.

Sintasan adalah presentase jumlah ikan yang hidup dalam kurun waktu tertentu (Effendie, 1979). Sintasan organisme dipengaruhi oleh padat penebaran dan faktor lainnya seperti, umur, pH, suhu dan kandungan amoniak. Mayunar dan S. Redjeki (1990), bahwa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan adalah tersedianya jenis makanan serta adanya lingkungan yang baik seperti oksigen, amoniak, karbondioksida, nitrat, hidrogen sulfida dan ion hidrogen. Menurut Krebs (1972), sintasan yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran hal interaksi dari daya dukung lingkungan dengan respon populasi.

2.6. Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang baik merupakan faktor penting dalam meningkatkan kualitas warna dan kesehatan ikan hias. Ikan akan hidup sehat dan berpenampilan prima di lingkungan dengan kualitas air yang sesuai (Satyani, 2005 *dalam* Puspita, 2012). Parameter kualitas air yang penting meliputi suhu dan pH.

2.7. Suhu

Peningkatan suhu dapat mempengaruhi metabolisme ikan sehingga terjadi pemecahan karotenoprotein menjadi protein dan karoten yang kemudian menghasilkan pigmen warna merah (Latscha, 1990 *dalam* Indarti, 2012). Suhu ideal bagi ikan hias tropis berkisar antara 25 sampai 32°C (Boyd, 1990). Fluktuasi perubahan suhu direkomendasikan tidak lebih dari 5°C, terutama dalam proses pergantian air atau proses transportasi.

2.8. Derajat keasaman (pH)

Nilai pH merupakan indikasi air bersifat asam, basa, atau netral. pH menentukan proses kimiawi dalam air, karena pH yang terlalu asam atau basah mengakibatkan ikan menjadi stress sehingga ikan berwarna pucat dan gerakannya menjadi lambat. Nilai pH yang optimal untuk ikan hias umumnya berkisar antara 6 sampai 7 (Satyani, 2005).

2.9. Kelarutan oksigen (DO)

Oksigen adalah salah satu faktor pembatas yang penting dalam budidaya ikan. Kandungan oksigen yang baik untuk ikan mas koki adalah berkisar 5-7 ppm, pada kondisi tersebut, ikan mas koki akan merasa cukup mendapatkan oksigen

sehingga dapat bergerak santai, tidak gelisah dan responsif terhadap pakan. Jika oksigen kurang dari 5 ppm akan menyebabkan ikan sulit bernafas, tidak mau makan dan mengakibatkan ikan mas koki menjadi kurus dan sakit (Amri dan Khairuman,2002).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 18 April sampai 18 Mei 2016. Penelitian dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Bontomanai, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian mulai dari persiapan sampai akhir penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Baskom 12 Liter	Wadah penelitian
2	Pencetak pellet	Mencetak pakan uji
3	Blower dan aerasi	Mensuplai oksigen ke media
4	Mistar	Mengukur panjang ikan uji
5	Ember	Menampung air media
6	Seser	Menangkap ikan
7	Blender	Menghaluskan cangkang rajungan
8	pH Meter	Mengukur pH
9	Thermometer	Mengukur suhu
10	Ayakan	Menyaring tepung rajungan
11	Timbangan	Menimbang pakan dan ikan uji

Tabel 3. Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Ikan Mas Koki	Ikan uji
2	Pakan komersil	Pakan uji
3	Cangkang rajungan	Bahan pencampur pakan
4	Air tawar	Media penelitian
5	CMC	Perekat pakan uji
6	Sabun	Membersihkan wadah penelitian

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan selama penelitian meliputi persiapan wadah penelitian, persiapan media pemeliharaan, persiapan hewan uji, persiapan pakan uji, pemberian pakan uji, serta perlakuan dan penempatan wadah penelitian.

3.3.1. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah baskom dengan kapasitas 12 liter air. Sebelum digunakan, wadah terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air sabun dan dibilas hingga bersih. Wadah yang telah dicuci kemudian ditiriskan dibawah sinar matahari. Siapnya wadah penelitian ditandai dengan keringnya wadah tersebut.

3.3.2. Persiapan Media Penelitian

Media penelitian yang digunakan adalah air yang dipompa dengan menggunakan sumur bor. Air ditampung dengan menggunakan ember untuk mempermudah menghitung jumlah air yang digunakan pada masing-masing

wadah penelitian. Setiap wadah diisi air sebanyak 10 liter dan setiap wadah juga akan dilengkapi aerasi untuk mensuplai oksigen ke masing-masing media penelitian.

3.3.3. Persiapan Hewan uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan mas koki dengan ukuran rata-rata 4 cm dengan berat rata-rata 20 gr. Ikan uji sebelumnya ditampung pada bak beton untuk dipilih (disortir) ukuran panjang, berat, dan warna ikan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Ikan mas koki yang telah disortir kemudian akan ditebar sebanyak 5 ekor/wadah penelitian.

3.3.4. Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan ikan mas koki. Pakan sebelum digunakan dicampur terlebih dahulu menggunakan tepung cangkang rajungan yang telah lebih dahulu dihaluskan dengan menggunakan blender. Pakan kemudian dicampur menggunakan tepung cangkang rajungan dengan dosis yang berbeda. Dosis cangkang rajungan yang digunakan pada penelitian ini adalah 5%, 10%, dan 15%.

Pakan terlebih dahulu dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian dicampur menggunakan tepung cangkang rajungan yang telah ditepungkan dengan dosis yang telah ditentukan. Setiap 1 kg pakan yang telah dihaluskan akan disubstitusi dengan tepung cangkang rajungan. Perlakuan A (5%), perlakuan B (10%), perlakuan C (15%), dan perlakuan D (0%). Pakan kemudian dicampur secara merata dengan menambahkan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) sebanyak

3% sebagai perekat pada setiap perlakuan. Pakan kemudian dicetak sesuai dengan bukaan mulut ikan mas koki dan dijemur sebelum digunakan.

Penentuan dosis substitusi tepung cangkang rajungan didasari penelitian Pengaruh Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Sumber Kitin dalam ransum terhadap Kandungan Lemak Feses dan Efisiensi Pakan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Dosis yang digunakan pada penelitian tersebut adalah 5%, 10%, dan 15%. Penelitian tersebut diperoleh perlakuan terbaik pada dosis 10% dengan berat rata-rata hari 1,85 gram/ekor/hari (Fatah *et al*, 2006). Penggunaan dosis tersebut diharapkan dapat pula meningkatkan kecerahan warna dan sintasan pada ikan mas koki.

3.3.5. Pemberian Pakan Uji

Pakan uji yang telah dibuat dengan campuran tepung cangkang rajungan dengan dosis berbeda diberikan pada ikan uji. Pakan kemudian diberikan pada setiap perlakuan dengan dosis 5% dari berat biomassa dengan frekuensi 3 kali. Pemberian pakan dilakukan pada jam 07.00 pagi, jam 12.00 siang, dan jam 17.00 (jam 5) sore.

3.3.6. Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Desain percobaan sangat diperlukan dalam melakukan penelitian eksperimental, dengan tujuan untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan akan dilakukan. Menurut Nazir (2005), Rancangan Acak Lengkap (*Complete Randomized Design*) sering digunakan

dalam percobaan yang sifatnya homogen seperti percobaan yang umumnya dilakukan di laboratorium.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gazper, 1991).

Perlakuan A = 95% Pelet Komersil + 5% Tepung cangkang rajungan

Perlakuan B = 90% Pelet Komersil + 10% Tepung cangkang rajungan

Perlakuan C = 85% Pelet Komersil + 15% Tepung cangkang rajungan

Perlakuan D = 100% Pelet Komersil (Kontrol)

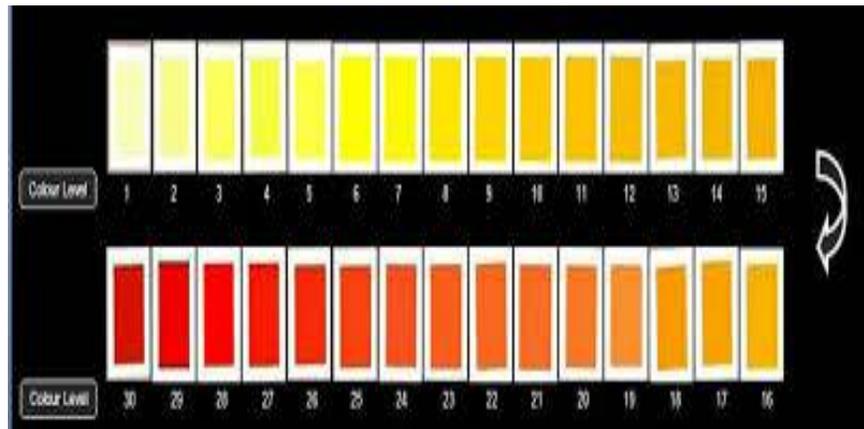
3.4. Perubahan yang diamati

Perubahan yang diamati pada penelitian ini adalah kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki.

3.5. Pengukuran Warna Ikan

Sebelum dilakukan penelitian akan dilakukan pengukuran kecerahan warna pada ikan uji. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui peningkatan kecerahan warna ikan uji sebelum substitusi tepung cangkang rajungan pada pakan uji. Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan alat pengukur warna yaitu *Total Colour Finder*(TCF) yang telah dimodifikasi. Cara pengamatan yaitu difokuskan pada dua warna yang mendekati pada warna tubuh ikan uji. Pengamatan dilakukan secara visual dengan cara membandingkan warna asli ikan pada kertas pengukur warna yang telah diberi pembobotan. Pengamatan terhadap perubahan warna Ikan mas koki dilakukan dengan pemberian nilai atau

pembobotan pada kertas pengukur warna. Penilaian dimulai dari terkecil 1 hingga skor terbesar 30 dengan gradasi warna dari orange muda hingga merah tua. Tingkat kecerahan warna orange pada ikan mas koki sebelum penelitian yang ditunjukkan pada skala warna *Total Colour Finder*(TCF) adalah 19 pada semua perlakuan.



Gambar 3.3. *Total Colour Finder*(TCF)

3.6. Sintasan

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Sintasan/Survival Rate (%)

N_t = jumlah total ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = jumlah total ikan pada awal penelitian (ekor).

3.7. Kualitas Air

Sebagai data penunjang selama penelitian berlangsung, dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: suhu, pH, dan oksigen terlarut. Suhu diukur dengan termometer air raksa, pH dengan pH meter, dan oksigen terlarut dengan DO meter. Pengukuran suhu, pH, dan oksigen terlarut akan dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali yaitu pagi, siang dan sore hari.

3.7. Analisis Data

Pada penelitian ini, untuk menentukan kecerahan warna pada ikan mas koki dianalisis secara deskriptif. Analisis bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian pakan dengan substitusi tepung kulit rajungan dengan dosis berbeda, terhadap tingkat kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki. Data sintasan ikan mas koki dianalisis dengan *anova* untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan, jika hasilnya berbeda nyata dilanjutkan uji BNT untuk mengetahui hasil perbedaan diantara perlakuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tingkat Kecerahan Ikan Mas Koki

Substitusi tepung cangkang rajungan dengan dosis berbeda pada pakan ikan mas koki menunjukkan peningkatan warna yang berbeda. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan terjadi peningkatan warna pada masing-masing perlakuan, seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata peningkatan kecerahan warna ikan mas koki pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Awal	Setelah Penelitian			jumlah	Rata-rata peningkatan warna
		Ulangan				
		1	2	3		
A	19	20,00	23,04	26,04	69,08	23,02
B	19	20,00	22,07	25,00	67,07	22,35
C	19	20,00	21,04	23,07	64,11	21,37
D	19	20,00	21,00	23,00	64	21,33

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa rata-rata peningkatan kecerahan warna ikan mas koki tertinggi setelah penelitian diperoleh pada perlakuan A yaitu 23,02, kemudian perlakuan B yaitu 22,35, dan di ikuti perlakuan C yaitu 21,37, sedangkan terendah pada perlakuan D yaitu 21,33. Hasil analisis of varians (anova) (lampiran 2), menunjukkan bahwa substitusi tepung cangkang rajungan dengan dosis berbeda pada pakan ikan mas koki berpengaruh nyata antara perlakuan ($p < 0,01$). Hasil uji lanjut (lampiran 3), menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tapi tidak

berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, tapi berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C.

Terjadinya peningkatan kecerahan warna pada ikan mas koki pada setiap perlakuan disebabkan pakan dengan substitusi tepung cangkang rajungan mengandung karotenoid yang dapat meningkatkan warna dari ikan.

Tingginya peningkatan kecerahan warna ikan mas koki pada perlakuan A dengan dosis 5% disebabkan beta karoten atau karotenoid pada pakan yang disubstitusi tepung cangkang rajungan sudah memenuhi kebutuhan ikan mas koki untuk peningkatan kecerahan warna. Hal tersebut terlihat dari peningkatan rata-rata kecerahan warna yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Menurut Lesmana (2002), fungsi utama karoten merupakan pigmen yang dapat memberikan warna sehingga ikan lebih menarik. Dan Menurut Indarti, *et al.*, (2012), bahwa kandungan karotenoid dalam pakan dapat meningkatkan jumlah sel kromatofor. Sel kromatofor adalah sel pigmen memiliki bentuk yang bulat dan terletak menyebar di seluruh lapisan sel epidermis kulit ikan. Butiran pigmen yang tersebar di dalam sel menyebabkan sel menyerap sinar dengan sempurna sehingga terjadi peningkatan warna sisik yang menyebabkan warna sisik pada ikan menjadi lebih terang dan jelas.

Perlakuan dengan substitusi dosis 10% (perlakuan B) merupakan perlakuan kedua tertinggi disebabkan oleh tingginya kandungan beta karoten pakan yang dikandung sehingga mulai melewati batas maksimal kebutuhan beta karoten pada ikan mas koki.

Begitupun dengan perlakuan substitusi 15% (perlakuan C) memperoleh rata-rata peningkatan kecerahan warna ikan lebih rendah dibandingkan perlakuan A dan B. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya kandungan beta karoten pada pakan.

Menurut Satyani, *et al.*, (1992), bahwa penambahan karoten ke dalam pakan memiliki batas maksimal artinya jika karoten ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah berlebih, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan warna yang lebih baik bahkan dapat menurunkan nilai warna. Dan menurut Fitriani (2006) *dalam* Kurniawaty, *et al.*, (2012), bahwa ikan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memecahkan bahan karoten menjadi pigmen warna apabila jumlah pigmen yang terdapat dalam pakan semakin banyak.

Perlakuan D tanpa substitusi cangkang rajungan merupakan perlakuan dengan peningkatan kecerahan warna terendah dari semua perlakuan. Rendahnya peningkatan warna disebabkan tidak adanya penambahan senyawa pigmen yang ditambahkan pada pakan, sehingga peningkatan warna hanya dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan yang diberikan.

Secara fisiologis ikan dapat mengubah pigmen yang diperoleh dari makanan yang dapat menghasilkan variasi warna. Perubahan warna secara fisiologis adalah perubahan warna yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan butiran pigmen atau kromatofor (Evan, 1993). Pergerakan butiran pigmen secara mengumpul atau tersebar di dalam sel pigmen warna, dipengaruhi oleh rangsangan, seperti suhu, cahaya, dan lain-lain.

Proses terbentuknya warna secara kimia dalam tubuh ikan menurut Mara, (2010), ialah karotenoid yang larut dalam lemak akan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik dan garam empedu. Enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis trigliserid menjadi monogliserid dan asam lemak. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak untuk membentuk partikel lemak berukuran kecil disebut micelle yang mengandung asam lemak, monogliserid dan kolesterol.

Karotenoid dalam sitoplasma sel mukosa usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi pasif dan digabungkan dengan micelle kemudian berkumpul membentuk gelembung lalu diserap melalui saluran limfatik. Selanjutnya micelle bersama dengan retinol masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju ke hati, di hati retinol bergabung dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil-palmitat. Bila diperlukan oleh sel-sel tubuh, retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol (PPR) yang disintesis di hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain, untuk diangkut ke sel-sel jaringan. Dengan demikian karotenoid dapat terserap dalam tubuh (Mara, 2010).

4.2. Sintasan

Pada penelitian ini, selain menentukan tingkat kecerahan warna pada ikan mas koki, juga melihat tingkat kelangsungan hidup dari ikan tersebut pada akhir penelitian. Tingkat kelangsungan hidup ikan mas koki dengan substitusi tepung cangkang rajungan yang berbeda pada pakan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sintasan ikan mas koki dari setiap perlakuan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	100	100	80	280	93,33 ^a
B	80	100	80	260	86,66 ^{ab}
C	100	600	100	260	86,66 ^{ab}
D	100	100	60	260	86,66 ^{ab}

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Berdasarkan tabel 5 di atas, terlihat bahwa hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan A yaitu 93,33 dan di ikuti oleh perlakuan B, C, dan D yang mempunyai nilai sintasan yang sama yaitu 86,66. Hal ini di buktikan dari hasil analisis of varians (lampiran 5) yaitu perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, dan D, tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan B tapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, dan D. ($p > 0,05$).

perlakuan dengan substitusi 5% lebih tinggi di banding perlakuan dengan substitusi 10%,15% dan kontrol.

Kondisi lingkungan air selama 21 hari penelitian memberikan andil besar dalam mempengaruhi tingkat sintasan ikan mas koki. Kondisi lingkungan selama berjalannya penelitian dapat dikatakan cukup baik (tabel 6). Dikatakan baik karena Suhu perairan selama penelitian berkisar antara 27-28°C.

Derajat keasaman (pH) berkisar antara 6,4-7,89. Kadar oksigen terlarut(DO) selama penelitian berkisar antara 5,51-6,35mg/L. Kualitas air yang di pertahankan selama masa penelitian berada dalam batasan toleransi dalam mendukung pertumbuhan, kesehatan ikan, kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki yang dipelihara. Selain itu substitusi tepung cangkang rajungan pada pakan sangat berpengaruh terhadap sintasan ikan mas koki selama penelitian karena tepung cangkang rajungan memiliki berbagai kandungan nutrisi yang baik bagi ikan.

Ellis dan Mantel (1985) *dalam* Multazam (2002), menyatakan bahwa dalam limbah cangkang rajungan beserta sisa daging yang masih melekat pada cangkang mengandung protein, lemak, pigmen, garam kalsium, kitin, serat kasar dan mineral (fosfor, kalsium, magnesium, tembaga, besi, seng dan mangan). Berdasarkan analisis Konosu dan Yamaguchi (1982), protein, polisakarida, nitrogen non protein, pigmen dan vitamin merupakan komponen yang berperan dalam peningkatan kualitas warna dan sintasan benih ikan. Namun selama penelitian terdapat beberapa kali gangguan teknis berupa listrik padam sehingga aerator yang digunakan tidak berfungsi mengeluarkan gelembung udara, sehingga sangat mempengaruhi penurunan kualitas air yang menyebabkan terjadinya kematian ikan pada setiap perlakuan.

Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan. Sedangkan faktor abiotik terdiri dari ketersediaan makanan, kualitas media hidup ikan dan sifat-sifat biologis lainnya yang berhubungan dengan penanganan dan penangkapan. (Watanabe, 1998).

4.3. Kualitas Air

Selama berlangsungnya penelitian, kualitas air berada pada kisaran yang baik untuk mendukung terbentuknya kecerahan warna dan sintasan.

Adapun hasil analisis kualitas air pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran kualitas air pada setiap perlakuan

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	27 – 28	27 - 28	27 - 28	27 - 28
pH	6,47 - 7,89	6,52 - 7,65	6,55 - 7,82	6,52 - 7,67
Oksigen terlarut	5,51 - 6,29	5,50 - 6,35	5,53 - 6,42	5,51 - 6,35

Sumber: Hasil pengukuran 2016.

Zacharia *dkk*(2004) menyebutkan bahwa suhu menjadi salah satu faktor penentu dalam aktivitas, tingkat konsumsi oksigen dan nafsu makan biota akuatik. Suhu perairan selama penelitian berkisar antara 27-28°C. Derajat keasaman (pH) berkisar antara 6,4-7,89. Kadar oksigen terlarut(DO) selama penelitian berkisar antara 5,51-6,35mg/L. Kualitas air yang di pertahankan selama masa penelitian berada dalam batasan toleransi dalam mendukung pertumbuhan, kesehatan ikan, kecerahan warna dan sintasan ikan mas koki yang dipelihara.

Menurut Antono (2010), bahwa stress pada ikan mas koki atau ikan hias pada umumnya akan berdampak negatif pada warna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Evan (1993), bahwa ketika ikan terkejut atau stres, akan menyebabkan butiran pigmen berkumpul di tengah sel dan menyebabkan ikan tersebut kehilangan warna dan menyebabkan kematian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Substitusi pemberian tepung cangkang rajungan pada pakan komersil dengan perbandingan 95% pakan komersil + 5% tepung cangkang rajungan menghasilkan tingkat perubahan warna yang lebih baik pada Ikan mas koki (*Carrasius auratus*) yaitu dengan peningkatan rata-rata 23,03. Sintasan ikan mas koki pada perlakuan A dengan dosis 5% cangkang rajungan mencapai 93,33%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapatkan. Maka saran yang di ajukan adalah, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis yang lebih rendah pada setiap perlakuan yaitu misalnya dosis 2%, 3%, dan 5%. Untuk mendapatkan dosis yang tepat sehingga menghasilkan perubahan tingkat kecerahan ikan mas koki yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Afriyanto, E dan Liviawaty, E. 1992. Penendalian Hama dan Penyakit Ikan. Cetakan Pertama. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Amri, K dan Khairuman. 2002. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia. Jakarta.
- Anonim. 2012. Antigen. <[http://en.wikipedia.org/wiki/sistem imun](http://en.wikipedia.org/wiki/sistem_imun)> diakses tanggal 23 September 2015.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science vol 9, Elsevier. New York.
- Budiman A., Agus dan Lingga P. 2005. Maskoki. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kiyoku. 2011. Metode *Pemeliharaan Ikan Mas Koki*.
- [DKP] Deprtemen Kelautan dan Perikanan. 2005. *Statistika Ekspor hasil Perikanan Indonesia*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ellis ED and Mantel HL. 1985. Integument, Pigment and Hormonal Processes. Florida: Academyc Press Inc. Orlando.
- Evan, D. H. 1993. The Physiology of Fishes. CCR Press. London
- Fatah MW, Irba U, Warsono, dan Aminuddin P. 2006. Pengaruh Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Sumber Kitin dalam Ransum terhadap Kandungan Lemak Feses dan Efisiensi Pakan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Jurnal Ilmu Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Vol. 6 No.1, 32 – 36.
- Indarty,S., Muhaemin,M., dan Hudaidah, S.,2012. M
- Konusu, S. And K. Yamaghuci. 1982 *The Flower Component in Fish and Shelfish in Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products*. Ed martin R. E. G. J. Flick, C.E. Hebard and D. R. Ward. The avi publishing company, inc. Westport, connecticut. Dalam mirna liza. 2012. Biokimia hasil perikanan. Universitas Riau Pekanbaru.
- Kordi dan Gufron. 2010. Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung. Lily publisher. Jogjakarta.
- Kurniawaty, Iskandar, dan Subhan, U. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung *Spirulina platensis* pada pakan Terhadap Peningkatana Warna Lobster

Air Tawar Huna Merah (*Cherax quadricarinatus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(3): 157-161.

Krebs CS. 1972. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. New York: Harpers and Row Publishers.

Lesmana, D.S.,2002. Agar Ikan Hias Cemerlang. Penebar Swadaya. Jakarta

Mara, K. I. 2010. Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang dalam Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incises*). [Skripsi]. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta

Multazam. 2002. Prospek pemanfaatan cangkang rajungan (*Portunus sp*) sebagai suplemen pakan ikan. [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Cetakan Keenam. Penerbit Ghalia Indonesia. Bogor selatan. Hlm. 221, 235-236.

Rochimah E. 2005. Aplikasi Kitin Deasetilase Termotabil dari *Bacillus papandayan* K 29-14 Asal Kawah Kamojang Jawa Barat pada Pembuatan Kitosan. Tesis. IPB. Bogor.

Sugihartini L. 2001. Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Demineralisasi Khitin terhadap Mutu Khitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.

Watanabe, T. 1998. *Fish Nutrition and Marine Culture*. Departement of Aquatic Biosciences. Tokyo Univesity of Fisheries. Jica 223 pp.

<https://loexie.wordpress.com/2015/10/14/rajungan-apa-khasiatnya>.

Lampiran penelitian

Lampiran 1. Hasil pengukuran kecerahan tiap minggu

No	Perlakuan	Ulangan	Pengukuran			
			Awal	M1	M2	M3
1	A= 95%+5%	1	19	20	23	26
		2	19	20	24	28
		3	19	20	23	25
Rata-rata			19	20	23,4	26,4
2	B= 90%+10%	1	19	20	22	25
		2	19	20	23	26
		3	19	20	23	24
Rata-rata			19	20	22,7	25
3	C= 85%+15%	1	19	20	21	24
		2	19	20	22	24
		3	19	20	21	23
			19	20	21,4	23,7
4	D= Kontrol	1	19	20	21	24
		2	19	20	21	22
		3	19	20	21	23
			19	20	21	23

Lampiran 2. Hasil analisis anova tingkat kecerahan warna ikan mas koki

ANOVA

Kecerahan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
(Combined)	3.141	3	1.047	9.571	.005
Between Groups	2.926	1	2.926	26.752	.001
Linear Term	.215	2	.107	.981	.416
Deviation					
Within Groups	.875	8	.109		
Total	4.016	11			

Lampiran 3. Hasil uji lanjut LSD tingkat kecerahan ikan mas koki pada setiap perlakuan.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kecerahan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.50000	.27003	.101	-.1227	1.1227
	3	1.16667*	.27003	.003	.5440	1.7894
	4	1.25000*	.27003	.002	.6273	1.8727
2	1	-.50000	.27003	.101	-1.1227	.1227
	3	.66667*	.27003	.039	.0440	1.2894
	4	.75000*	.27003	.024	.1273	1.3727
3	1	-1.16667*	.27003	.003	-1.7894	-.5440
	2	-.66667*	.27003	.039	-1.2894	-.0440
	4	.08333	.27003	.766	-.5394	.7060
4	1	-1.25000*	.27003	.002	-1.8727	-.6273
	2	-.75000*	.27003	.024	-1.3727	-.1273
	3	-.08333	.27003	.766	-.7060	.5394

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4. Sintasan ikan mas koki pada setiap perlakuan

Perlakuan (ppm)	Ulangan	Benih ikan mas (ekor)		Sintasan (%)
		Awal	Akhir	
A (95%+5%)	1	5	5	100
	2	5	5	100
	3	5	4	80
Rata-rata				93,33
B (90%+10%)	1	5	4	80
	2	5	5	100
	3	5	4	80
Rata-rata				86,67
C (85%+15%)	1	5	5	100
	2	5	3	60
	3	5	5	100
Rata-rata				86,67
D (Kontrol)	1	5	5	100
	2	5	5	100
	3	5	3	60
Rata-rata				86,67

Lampiran 5. Hasil uji anova sintasan ikan mas koki pada semua perlakuan.

ANOVA

Sintasan

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
(Combined)			100.000	3	33.333	.100	.958
Between Groups	Linear Term	Contrast Deviation	60.000	1	60.000	.180	.683
			40.000	2	20.000	.060	.942
Within Groups			2666.667	8	333.333		
Total			2766.667	11			

Lampiran 6. Hasil uji lanjut LSD sintasan ikan mas koki pada semua perlakuan.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Sintasan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	6.66667	14.90712	.667	-27.7092	41.0425
	3	6.66667	14.90712	.667	-27.7092	41.0425
	4	6.66667	14.90712	.667	-27.7092	41.0425
2	1	-6.66667	14.90712	.667	-41.0425	27.7092
	3	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759
	4	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759
3	1	-6.66667	14.90712	.667	-41.0425	27.7092
	2	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759
	4	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759
4	1	-6.66667	14.90712	.667	-41.0425	27.7092
	2	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759
	3	.00000	14.90712	1.000	-34.3759	34.3759

Lampiran 6. Foto-foto penelitian



Ikan uji



Mengayak tepung cangkang rajungan



Pakan komersil



Proses pencetakan pellet



Pakan uji setiap perlakuan



Membersihkan wadah penelitian



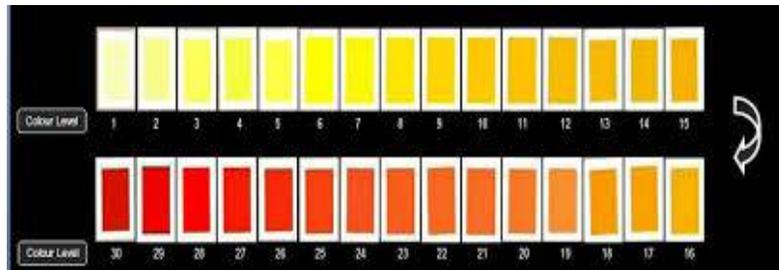
Memasang kelengkapan aerasi



Mengisi wadah penelitian



Pemberian pakan



Alat pengukur warna

Pengukuran I (19) (kontrol)



Pengukuran II (20)



Pengukuran III (21)



Pengukuran IV (23)



Pengukuran I (19) (Perlakuan A)



Pengukuran II (20)



Pengukuran III (24)



Pengukuran IV (28)



Pengukuran I (19) (Perlakuan B)



Pengukuran II (20)



Pengukuran III (23)



Pengukuran IV (26)



Pengukuran I (19) (Perlakuan C)



Pengukuran II (20)



Pengukuran III (22)



Pengukuran IV (24)



Ikan yang hidup diakhir penelitian (sintasan)



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis Skripsi berjudul “Substitusi Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Pada Pakan Komersil Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna dan Sintasan Ikan Mas Koki” Adalah Muhammad Abrar panggilan Abrar. Lahir di Desa Padangloang pada tanggal 07 Desember 1992 dari pasangan suami istri Bapak Aminuddin, B.A dan Ibu Sitti Amrah. Penulis adalah anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis sekarang bertempat tinggal di Dusun Salebboe RT 002/001 Desa Padangloang Kecamatan Ujungloe Kabupaten Bulukumba.

Pendidikan yang telah ditempuh oleh Penulis yaitu SD Neg. 294 Padangloang lulus tahun 2005, SMP Negeri 5 Bulukumba lulus tahun 2008, MA. Babul Khaer lulus tahun 2011, dan mulai tahun 2011 mengikuti program S1 Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Kampus UNISMUH Makassar sampai dengan sekarang. Selama penyusunan skripsi ini, Penulis masih terdaftar sebagai Mahasiswa Program S1 Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.